

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-318746

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 17/04			B 6 0 K 17/04	G
6/00			B 6 0 L 15/20	K
8/00		9242-3 J	F 1 6 H 3/44	Z
B 6 0 L 15/20			B 6 0 K 9/00	Z
F 1 6 H 3/44				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-126901

(22) 出願日 平成7年(1995)5月25日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 諸戸 脩三

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 川本 睦

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

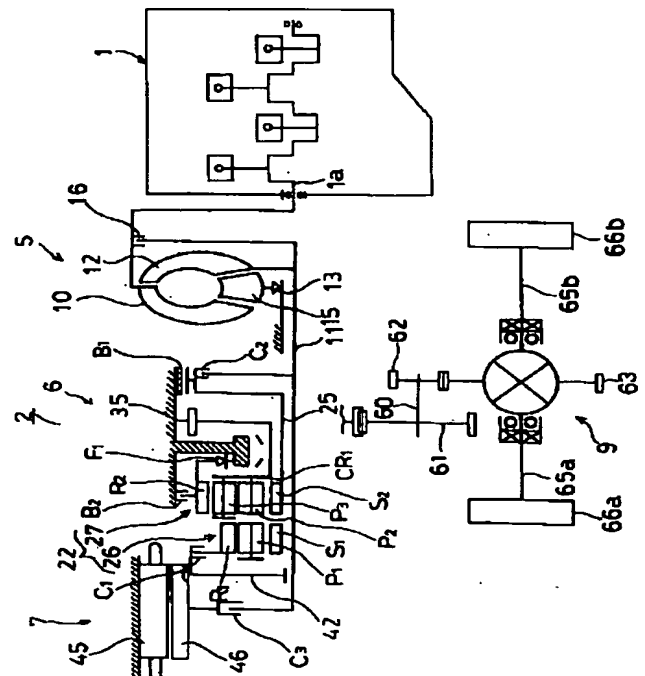
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリット車輛

(57) 【要約】

【目的】 車輛後進時、電気モータを逆回転することなく、かつ電気モータのみによるトルク容量不足を解消する。

【構成】 ハイブリット車輛は、通常では、入力切換えクラッチC₁が接統状態にあり、燃燒エンジンの出力軸1aの回転は、該クラッチC₁を介して電気モータ7のロータ46に伝達され、更に該電気モータ7の電気エネルギーによりロータ46に回転力が付与され、そして前進3速及び後進1速に適宜変速される自動変速装置6を介して車輪66a、66bに伝達される。車輛の後進時、自動変速装置6は後進(リバース)位置に操作され、燃燒エンジン1及び電気モータ7を正転状態に保持したまま、自動変速装置6の出力部材35が逆転することにより、車輛は後進する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃焼エンジンと、電気モータと、前記燃焼エンジン及び／又は電気モータの回転を車輪に伝達する変速装置と、を備えてなるハイブリット車輦において、

前記変速装置が、前進複数段及び後進 1 速の各変速段に切換えられる自動変速装置であり、

前記電気モータが、ケースに固定されたステータと、該ステータの内側に位置して回転自在なロータと、を有すると共に、該ロータと前記自動変速装置の入力部材とを連結してなり、

前記燃焼エンジンの出力軸と前記ロータとの間に、入力切換えクラッチを介在してなる、

ことを特徴とするハイブリット車輦。

【請求項 2】 前記自動変速装置は、シングルプラネタリギヤとデュアルプラネタリギヤとからなるプラネタリギヤユニットを有し、かつ両プラネタリギヤのサンギヤを同じ軸上に形成すると共にキャリアを共通に構成し、更に入力回転を、第 1 のクラッチを介して前記シングルプラネタリギヤのリングギヤに伝達すると共に第 2 のクラッチを介して前記サンギヤに伝達し、また該サンギヤ及びデュアルプラネタリギヤのリングギヤを係止手段にて適宜係止し、そして前記キャリアを出力部材に連結して、前進 3 速及び後進 1 速を達成してなる、

請求項 1 記載のハイブリット車輦。

【請求項 3】 前記自動変速装置と前記燃焼エンジンとの間にトルクコンバータを配置して、前記燃焼エンジン出力軸の回転を該トルクコンバータを介して前記入力切換えクラッチに伝達し、

また前記電気モータを、前記自動変速装置に対して前記トルクコンバータの反対側である後端側に配置してなる、

請求項 1 又は 2 記載のハイブリット車輦。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン及びガスタービンエンジン等の燃焼エンジンと、バッテリー等の電気エネルギーによる電気モータとを動力源として組合わせて用いるハイブリット車輦に係り、詳しくは燃焼エンジン及び／又は電気モータの回転を自動変速装置を介して車輪に伝達する駆動装置に関する。

【0002】上記ハイブリット車輦は、エンジンを一定状態で回転してジェネレータを駆動し、該ジェネレータの発電による電気エネルギーによりモータを駆動して走行するシリーズタイプと、エンジン及びモータの出力をそれぞれ駆動車輪に連結し、エンジン及びモータのいずれか一方を選択的に用いるパラレルタイプと、そしてこれらシリーズタイプとパラレルタイプとを組合せたシリーズ・パラレルタイプとがあるが、本発明は、上記パラレ

ルタイプ、又はシリーズ・パラレルタイプ、即ちエンジンを略々一定状態で駆動すると共に、変動する負荷に対応して電気モータをアシストとして車輪を駆動するタイプに用いて好適である。

【0003】

【従来の技術】従来、本出願人は、特開平 7-15806 号公報に示すように、燃焼エンジンからの出力を自動変速装置の入力部材に選択的に入力し得るに入力クラッチを設けて、該入力クラッチを切断することにより、電気モータからの出力を自動変速装置を介して車輪に伝達し、また前記入力クラッチを接続することにより、燃焼エンジンからの出力を自動変速装置を介して車輪に伝達するハイブリット車輦の駆動装置を提案している。

【0004】該ハイブリット車輦における上記自動変速装置は、2 速等の前進のみからなり、車輦を後進する場合、入力クラッチを切断してモータ走行モードとした状態で、自動変速装置を 1 速状態として、更に電気モータを逆回転にて駆動する必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したハイブリット車輦の駆動装置は、後進を得るために電気モータを逆回転するため、該モータ逆回転用の切換え回路が必要であり、電気モータ制御回路を複雑にしてしまう。また、車庫入れ等の車輦後進時、縁石等の段差がある場合、電気モータのみの出力ではトルク不足になり、電気モータに過大な負荷を掛たり、更には段差を乗越えることが不能になるような事態が発生する虞れがある。

【0006】そこで、本発明は、後進時にも燃焼エンジン及び電気モータを正転状態で共働して出力し得るよう構成し、もって上述課題を解決したハイブリット車輦を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、燃焼エンジン (1) と、電気モータ (7) と、前記燃焼エンジン及び／又は電気モータの回転を車輪に伝達する変速装置 (6) と、を備えてなるハイブリット車輦 (HV) において、前記変速装置が、前進複数段及び後進 1 速の各変速段に切換えられる自動変速装置 (6) であり、前記電気モータ (7) が、ケース (3、) に固定されたステータ (45) と、該ステータの内側に位置して回転自在なロータ (46) と、を有すると共に、該ロータと前記自動変速装置 (6) の入力部材 (42) とを連結してなり、前記燃焼エンジンの出力軸 (1a) と前記ロータ (46) との間に、入力切換えクラッチ (C、) を介在してなる、ことを特徴とする。

【0008】望ましくは、前記自動変速装置 (6) は、シングルプラネタリギヤ (26) とデュアルプラネタリギヤ (27) とからなるプラネタリギヤユニット (22) を有し、かつ両プラネタリギヤのサンギヤ (S₁、

S₂.)を同じ軸上に形成すると共にキャリヤ(CR₁)を共通に構成し、更に入力回転を、第1のクラッチ(C₁)を介して前記シングルプラネタリギヤのリングギヤ(R₁)に伝達すると共に第2のクラッチ(C₂)を介して前記サンギヤ(S₁, S₂)に伝達し、また該サンギヤ及びデュアルプラネタリギヤのリングギヤ(R₂)を係止手段(B₁)(B₂)(F₁)にて適宜係止し、そして前記キャリヤ(CR₁)を出力部材(35)に連結して、前進3速及び後進1速を達成してなる。

【0009】更に、前記自動変速装置(6)と前記燃焼エンジン(1)との間にトルクコンバータ(5)を配置して、前記燃焼エンジン出力軸(1a)の回転を該トルクコンバータ(5)を介して前記入力切換えクラッチ(C₃)に伝達し、また前記電気モータ(7)を、前記自動変速装置に対して前記トルクコンバータ(5)の反対側である後端側に配置すると好ましい。

【0010】

【作用】本ハイブリット車輛(HV)は、燃焼エンジン(1)と電気モータ(7)が夫々回転されて車輪(66a, 66b)に駆動力を与える。例えば燃焼エンジン(1)が、燃費が良くかつ排気ガスのきれいな状態の負荷範囲で駆動されると共に、電気モータ(7)が、車輛の負荷変動に伴い、上記燃焼エンジンの出力では不足する部分をアシストすべく駆動される。この場合、入力切換えクラッチ(C₃)は接続状態にあり、燃焼エンジンの出力軸(1a)の回転は、該クラッチ(C₃)を介して電気モータ(7)のロータ(46)に伝達され、更に該電気モータ(7)の電気エネルギーによりロータ(46)に回転力が付与されて、そして自動変速装置(6)を介して車輪(66a, 66b)に伝達される。

【0011】自動変速装置(6)は、燃焼エンジン(1)及び電気モータ(7)が、略々所定回転数及びトルク範囲に維持されるように、前進複数段、後進1速の各変速段に適宜操作される。車輛の後進時には、自動変速装置(6)は後進(リバース)位置に操作され、燃焼エンジン(1)及び電気モータ(7)を正転状態に保持したまま、自動変速装置(6)の出力部材(35)が逆転することにより、車輛は後進する。

【0012】一例として、1速状態にあつては、燃焼エンジン(1)及び電気モータ(7)に基づくロータ(46)の回転は、第1のクラッチ(C₁)を介してシングルプラネタリギヤ(26)の(小)リングギヤ(R₁)に伝達され、かつ係止手段(F₁, B₂)にてデュアルプラネタリギヤ(27)の(大)リングギヤ(R₂)が停止されていることに基づき、サンギヤ(S₁, S₂)を空転しつつ、キャリヤ(CR₁)が減速回転して出力部材(35)に伝達される。

【0013】2速状態にあつては、前記ロータ(46)の回転は、第1のクラッチ(C₁)を介して小リングギヤ(R₁)に伝達され、かつ係止手段(B₁)にてサン

ギヤ(S₁, S₂)が停止されていることに基づき、大リングギヤ(R₂)を空転しつつ、キャリヤ(CR₁)が回転して出力部材(35)に伝達される。

【0014】3速状態にあつては、第1のクラッチ(C₁)が係合していることに加えて第2のクラッチ(C₂)がさらに係合していることに基づき、燃焼エンジン(1)及び電気モータ(7)の回転は、小リングギヤ(R₁)及びサンギヤ(S₁, S₂)に伝達され、プラネタリギヤユニット22が一体回転し、該一体回転がキャリヤ(CR₁)を介して出力部材(35)に伝達される。

【0015】そして、後進状態にあつては、第2のクラッチ(C₂)の係合により、燃焼エンジン(1)及び電気モータ(7)の回転は、サンギヤ(S₁, S₂)に伝達され、かつ係止手段(B₂)により大リングギヤ(R₂)が停止されていることに基づき、小リングギヤ(R₁)を空転しつつ、キャリヤ(CR₁)が逆回転して出力部材(35)に伝達される。

【0016】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、何等本発明の構成を限定するものではない。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、電気モータ及び/又は燃焼エンジンの出力を、前進複数段及び後進1速の自動変速装置を介して車輪に伝達し得るので、前進時には、燃焼エンジン及び/又は電気モータの回転数及びトルクを所定範囲内に保持し得ると共に、後進時には、モータを逆回転することなく、燃焼エンジンのトルクで後進しえる。従って、使用頻度の低い後進時のためにのみモータの逆転駆動回路を設ける必要がない。

【0018】更に、自動変速装置として、シングルプラネタリギヤ及びデュアルプラネタリギヤを組合せたプラネタリギヤユニットを有するもの(請求項2記載のもの)を用いると、自動変速装置を、コンパクト特に軸方向に短縮化を図ることができ、エンジン横置きタイプのものにも、本ハイブリットユニットを搭載することが可能となり、かつ本自動変速装置が信頼性が高いことと相俟って、比較的容易に実用化することができる。

【0019】また、トルクコンバータを用いると、燃焼エンジンを回転したままで停車する場合等、入力切換えクラッチ等のクラッチを切断しなくてもよく、かつ実績のあるトルクコンバータの性能と相俟って、車輛の発進性能を向上することができる。

【0020】更に、電気モータを、自動変速装置の後端側に配置すると、信頼性の高いトルクコンバータ付きの自動変速装置を適用して、その後端側に電気モータを付設すればよく、製造が容易になると共に、メンテナンスも容易となる。

【0021】

【実施例】以下、図面に沿って本発明の実施例について説明する。図 1 及び図 2 は、本発明の実施例を示すものであり、図 1 は、概略を示す図で、図 2 はその具体的な構成を示す断面図である。

【0022】ハイブリット車輛の前部（いわゆるエンジンルーム）には、ガソリン又はディーゼル等の内燃エンジン 1 が横向きに搭載されており、更に該エンジン 1 に接続して、従来の自動変速装置に相当する部分に本発明に係るハイブリットユニット 2 が設置されている。なお、内燃エンジン 1 として、リーンバーンエンジン（希薄空燃エンジン）を用いると好ましい。該ハイブリットユニット 2 は、コンバータハウジング 3₁、トランスア

クスルケース 3₂ 及びモータケース 3₃ が一体化された一体ケース 3 を有しており、該ケース内には、エンジン出力軸 1 a に整列して、トルクコンバータ 5、3 速自動変速装置 6 及び電気モータ 7 が配置され、更にその下方にはディファレンシャル装置 9 が配置されており、かつ該一体ケースはエンジン 1 の側部に固定されている。

【0023】トルクコンバータ 5 は、エンジンクランク軸（エンジン出力軸）1 a に連結されているポンプ 1 0、変速装置 6 の入力軸 1 1 に連結されているタービン 1 2 及び固定部にワンウェイクラッチ 1 3 を介して連結されているステータ 1 5 を有しており、更にポンプハウジング 1 0 a と入力軸 1 1 との間にロックアップクラッチ 1 6 を介在してなる。従って、該トルクコンバータ 5 は、エンジンクランク軸 1 a から、トルクコンバータ 5 内の油流又はロックアップクラッチ 1 6 による機械的接続を介して自動変速装置 6 内の入力軸 1 1 に伝動する。なお、自動変速装置 6 とトルクコンバータ 5 との間部分にオイルポンプ 1 7 が設置されている。

【0024】3 速自動変速装置 6 は、エンジン出力部より軸方向に外側に向かって制御部 2 0、出力部 2 1、プラネタリギヤユニット部 2 2 としてクラッチ部 2 3 が順に配置されており、更に入力軸 1 1 に被嵌して回転自在に中空軸 2 5 が支持されている。

【0025】そして、プラネタリギヤユニット部 2 2 はシングルプラネタリギヤ 2 6 とデュアルプラネタリギヤ 2 7 とからなり、シングルプラネタリギヤ 2 6 は中空軸 2 5 に形成されたサンギヤ S₁、リングギヤ R₁、及びこれらギヤに噛合するピニオン P₁ を支持したキャリア C R₁ からなり、またデュアルプラネタリギヤ 2 7 は前記中空軸 2 5 に形成されたサンギヤ S₂、リングギヤ R₂、並びにサンギヤ S₂ に噛合する第 1 ピニオン P₂、及びリングギヤ R₂ に噛合する第 2 のピニオン P₃ を互に噛合するように支持するキャリア C R₁ からなる。そして、これら両プラネタリギヤ 2 6、2 7 はサンギヤ S₁、S₂ が中空軸 2 5 に形成されて一体回転し、またキャリア C R₁ も一体に構成されており、更に第 1 ピニオン P₁ 及び第 2 のピニオン P₂ は同じシャフトに支持されている。

【0026】また、制御部 2 0 は、第 2 のクラッチ C₂、及び第 1 のブレーキ B₁ を有している。そして、第 2 のクラッチ C₂ は入力軸 1 1 から立上っているフランジ部 1 1 a と中空軸 2 5 の先端から立上っているフランジ部 2 5 a との間に介在しており、また該クラッチ C₂ に対して前記フランジ 2 5 a の軸方向反対側にシリンダ部材 2 5 b が配設されている。更に、該シリンダ部材 2 5 b にはピストン部材 3 0 が嵌挿していると共に、該ピストン部材 3 0 の背面と止めリングとの間にスプリング 3 1 が介在されており、これらにより第 2 のクラッチ C₂ 用の油圧アクチュエータ 3 2 を構成している。また、中空軸フランジ部 2 5 a の外方端部分にはブレーキ用ドラム 2 5 c が固定されており、該ドラムにはバンドブレーキからなる第 1 のブレーキ B₁ が接離し得る。

【0027】一方、出力部 2 1 はハイブリットユニット 2 の略々中央部に位置しており、ボス部 3 5 a を有する出力（カウンタドライブ）ギヤ 3 5 からなる。該出力ギヤ 3 5 のボス部 3 5 a の外径をアクスルケース 3₂ に一体に形成されている隔壁 3₂ a にベアリング 3 6 を介して回転自在にかつ軸方向移動不能に支持されており、かつ該ベアリング 3 6 は隔壁 3₂ a にスプライン結合されているアウトレース及びスパーサリングを介在した 2 個のインナレースを有するダブルテーパドローラベアリングからなる。更に、アウトレースは軸方向に延びており、該延長部分には第 1 のワンウェイクラッチ F₁ のインナレースが固定されている。また、デュアルユニット 2 7 のリングギヤ R₂ とスプライン結合して軸方向に延びてワンウェイクラッチのアウタレースとなる連結部材 3 9 が配置されており、これら両レースとの間に第 1 のワンウェイクラッチ F₁ が介在している。

【0028】従って、該ワンウェイクラッチ F₁ はデュアルプラネタリギヤ 2 7 とケース隔壁 3₂ a との間にて軸方向に並んで、かつ該デュアルプラネタリギヤ 2 7 のリングギヤ R₂ の略々内方に配置される。また、リングギヤ R₂ 外周とアクスルケース 3₂ との間には第 2 のブレーキ B₂ が介在しており、かつ隔壁 3₂ a 一側壁面部にはシリンダが形成されて、かつ該シリンダにはピストンからなる油圧アクチュエータ 4 0 が第 1 のワンウェイクラッチ F₁ との間で挟まれるように配設されている。更に、該油圧アクチュエータ 4 0 は円筒状のくし歯形状からなるアームを有しており、該アームは第 1 のワンウェイクラッチ F₁ の外径側を通して軸方向に延びて、第 2 のブレーキ B₂ を制御すると共に、そのくし歯部分に戻しスプリング 4 1 が配設される。

【0029】そして、クラッチ部 2 3 は第 1 の（フォワード）クラッチ C₁ を備えており、かつ自動変速装置 6 の後端部分に配置されている。また、入力軸 1 1 後端部には外径方向に延びるフランジ状のシリンダ部材 4 2 が回転自在に支持されており、該シリンダ部材にはピストン部材 4 3 が嵌合されており、クラッチ C₁ 用の油圧ア

クチュエータ45を構成している。また、第1のクラッチC₁は、シリンダ部材42の膨径延長部42bの内径部とシングルプラネタリギヤ26のリングギヤR₁の外径部との間に介在しており、またピストン部材43の背面と止めリングとの間に戻しスプリング45が縮設されている。

【0030】そして、自動変速装置6のトルクコンバータ5と反対側となる後端側に電気モータ7が配置されている。該電気モータ7は、ブラシレスDCモータ、誘導モータ、直流分巻モータ等のホローモータからなり、エンジン1から離れた軸方向最後端部に配置され、かつ前記一体ケースの一部を構成するモータケース3、内に配置されている。該電気モータ10はステータ45及びロータ46を有しており、ステータ45はモータケース3、の内壁に固定され、コイル28が巻装されているか又はフェライト、希土類等の永久磁石からなる。また、ロータ46は後端側が半径方向に延びる鏝部46aとなっておりと共に前端側が開放されており、かつ該鏝部46aの内径端部にスリーブ部材46bが一体に固定されている。

【0031】一方、モータケース3、の後壁中心部分には、段付円筒状の支持部材49が固定されており、該支持部材はケース3、と連通した油路が形成されていると共に、その大径部分にてベアリング50を介してロータ46の鏝部46aが回転自在に支持されている。更に、その小径部分にはスリーブ49aが嵌合・固定されており、該スリーブには油路及びシール用溝が形成されていると共に、ローラベアリング51を介して前記ロータのスリーブ部材46bが回転自在に支持されている。更に、前記入力軸11の先端部分には段付環状の連結部材52がスプライン結合されており、該連結部の外周面には前記シリンダ部材42がブッシュを介して回転自在に支持されており、かつその大径部内周面は連通路及びオイルシールにより油路を形成して前記スリーブ49aに支持されている。更に、前記中空軸25、小リングギヤR₁用支持部材53、連結部材52は、支持部材49の端面によりそれぞれスラストベアリング54を介して軸方向に位置決めされている。

【0032】そして、前記ロータ46の内周面にはスプライン溝46dが形成されており、該スプライン溝と前記連結部材52に固定されたラグ52a外周面との間には湿式多板クラッチからなる入力切換えクラッチC₂が介在している。更に、前記ロータ46の内周面、鏝部46a及び内径スリーブ部材46bとにより構成される環状溝部分にてシリンダ46cが形成されており、該シリンダにはピストン55が嵌合して、入力切換えクラッチ用油圧アクチュエータ56が構成されている。また、スリーブ部材46bに抜止されたフランジ部とピストン背面との間には戻しスプリング57が縮設されており、またスリーブ部材46b端と連結部材52との間にスラス

トベアリング59が介在し、かつ該連結部材と一体のラグ52aと前記シリンダ部材42との間に樹脂型スラストベアリング58が介在して、軸方向に位置決めされている。

【0033】更に、前記ロータ46は、組立てられた状態でその開放側が前記フランジ状のシリンダ部材42にて閉塞された形となり、かつ該閉塞空間A即ちロータ46の内径側に前記入力切換えクラッチC₂及びその油圧アクチュエータ56が内蔵される。また、シリンダ部材42の小径部外周面にはスプライン突起42aが形成されており、該突起42aはロータに形成されたスプライン溝46dに係合している。従って、シリンダ部材42は、内燃エンジン1及び／又は電気モータ7により駆動される自動変速装置6の入力部材を構成している。

【0034】そして、トランスアクスルケース3、における入力軸11と異なる位置にカウンタシャフト60及びディファレンシャル装置9が配置されている。カウンタシャフト60には前記出力（カウンタドライブ）ギヤ35と噛合するカウンタドリブンギヤ61及び小ギヤ62が固定されており、またディファレンシャル装置9は該小ギヤと噛合するリングギヤ63を有している。更に、該ディファレンシャル装置9はリングギヤからの回転が左右に差動・分岐され、それぞれ左右アクスル軸65a、65bを介して前記軸66a、66bに伝達される。

【0035】図4は、各要素の配置を示すハイブリット車輛HVの平面図であり、車輛の前部いわゆるエンジンルーム内に、トルクコンバータ6、自動変速装置6及び電気モータ7からなるハイブリット駆動ユニット2とエンジン1とが横方向に配置されており、略々その中央部から突出している出力部を介してディファレンシャル装置9に連結している。該ディファレンシャル装置9は、右前アクスル軸65a、65bの略々中央に位置しており、同長の車軸を介して左右前輪66a、66bに連動している。また、車輛の後部における左右後輪67a、67bの間にバッテリー70が搭載されている。

【0036】ついで、本実施例の作用について説明する。

【0037】本ハイブリット車輛HVの一般的な使用にあつては、内燃エンジン1を、効率がよく（即ち燃料消費率が少なく）かつ排気ガスがきれいな状態の一定負荷範囲で回転し、走行状況に応じた負荷変動により、前記内燃エンジン1の出力では足りない分を電気モータ7がアシストすべく適宜駆動される。従って、大きな駆動力を必要とする車輛発進時は、入力切換えクラッチC₂は接続状態となる。この状態で、内燃エンジン1からの出力は、トルクコンバータ5及び変速装置6の入力軸11そして入力切換えクラッチC₂を介して電気モータ7のロータ46に伝達され、かつ電気モータ7は、内燃エンジン1では不足する動力をアシストすべく、所定出力状

態となっており、バッテリー70からの電気エネルギーに基づく動力がロータ46に付加される。そして、これら内燃エンジン1及び電気モータ7による両出力が統合して、スプライン46d、42aを介して入力部材となるシリンダ部材42に伝達され、更に適宜変速される（後述）自動変速装置6を介して車輪66a、66bに伝達される。

【0038】車輛が巡航状態となつて、消費動力が少なくなると、それに応じて電気モータ7からの出力が少なくなり、更には電気モータ7への給電回路が切られて、ロータ46は空転状態となり、車輛は、効率状態で回転する内燃エンジン1からの動力のみにより回転する。また高速走行となつて、内燃エンジン1からの動力だけでは不足する場合、制御部からの指令により、不足分に応じた動力をアシストすべく、再び電気モータ7が駆動される。

【0039】減速、停止及び下り勾配等によりコースト状態、即ち車輪からエンジン側へ動力伝達される逆駆動状態となる場合、入力切換えクラッチC₁は切断されると共に、電気モータ7は回生ブレーキ用回路に切換えられる。すると、車輛の慣性エネルギーは、電気モータ7の回生ブレーキ回路により電気エネルギーに変換され、バッテリー70に蓄電される。なおこの際、内燃エンジン1はアイドリング状態になる。これにより、加速及び減速、停止が繰返される通常走行状態では、上述した回生ブレーキ作用により、バッテリー70に電気モータの通常の出力消費に対応した大きな電気エネルギーが蓄えられるが、該回生ブレーキでは足りない場合、車輛巡航時において、電気モータ7を回生ブレーキ（発電）回路に切換え、内燃エンジン1の出力の一部を電気モータ7による発電に使用して、バッテリー70に蓄えてもよく、また車輛停止状態において、第1及び第2のクラッチC₁、C₂を切断すると共に、入力切換えクラッチC₃を接続し、かつ電気モータ7を回生ブレーキ（発電）回路に切換えて内燃エンジン1の動力を電気モータ7による発電に用いてもよく、更に通常のジェネレータを別設して、常時充電するようにしてもよい。

【0040】なお、上述したハイブリットユニット2にマッチする内燃エンジン1としてリーンバーンエンジン（希薄空燃エンジン）を用いると、該エンジンの希薄空燃比域を大幅に拡大して、該エンジンのメリットである、低燃費及び低窒素酸化物等による燃費向上及び排気ガス浄化を一層発揮することが可能となる。

【0041】また、早朝時等で内燃エンジンの騒音が気になる場合、又はエンジン効率の悪い低トルク領域では、入力切換えクラッチC₃を切断して、電気モータ7の動力によってのみ車輛を駆動・走行することも可能である。この場合、電気モータ7のロータ46の回転は、スプライン46d、42aを介して入力部材となるシリンダ部材42に伝達され、更に適宜変速される（1速及

び2速）変速装置6を介して車輪66a、66bに伝達される。この際、内燃エンジン1はアイドリング状態にある。そして、一般道に出るか又は暖気運転が終了した後、上述したハイブリット駆動に切換えられる。また、電気モータ7の駆動回路を切断すると共に、入力切換えクラッチC₃を接続して、ロータを空転しつつ、内燃エンジン1の動力のみによって車輛を走行することも可能である。

【0042】また、電気モータ7をエンジンスタートとして用いることも可能である。トルクコンバータ5のロックアップクラッチ16が、エンジン停止時に接続するようにして、シフトレバーをニュートラル位置、即ち第1及び第2のクラッチC₁、C₂を切断し、かつ入力切換えクラッチC₃を接続した状態で、電気モータ7を回転する。すると、ロータ46の回転は、入力切換えクラッチC₃、入力軸11及びロックアップクラッチ16を介してエンジンクランク軸1aに伝達され、エンジン1を始動する。

【0043】上述したように、前記ハイブリットユニット2の使用状態において、入力切換えクラッチC₃は、適時に接続又は切断するように切換えられる。即ち、モータケース3、及び支持部材49に形成された油路を介して、オイルポンプ17に基づく圧油が油圧アクチュエータ56の油圧室に供給され、ピストン55を伸長することにより上記クラッチC₃が接続され、また上記油圧アクチュエータ56の油圧室から圧油をドレーンすることにより、ピストン55が戻しスプリング47により戻されて、クラッチC₃は切断される。

【0044】従つて、入力切換えクラッチC₃の切換え毎に、油圧アクチュエータ56のシリンダ46cにオイルが供給そして排出され、これにより電気モータ7の使用（回生ブレーキ等による使用も含む）により発熱したロータ46の熱は、該ロータ自体（ロータ46、鏝部46a及び内径スリーブ部材46b）にて構成されるシリンダ46cから直接油圧室のオイルに伝達され、そしてオイルの排出に伴つて電気モータ7の外に排出される。即ち、電気モータ7のロータ46は、入力切換えクラッチC₃、用油圧アクチュエータ56の作動に伴うオイルにより冷却される。

【0045】なお、電気モータ（7）のステータ45は、従来の技術で示したものと同様に、オイルポンプ17に基づく潤滑油が、モータケース3、に形成された油路から直接ステータ45に向けて滴下・供給されて冷却される。また、支持部材49の油路を介して供給される潤滑油は、ローラベアリング51、スラストベアリング59等を潤滑した後、入力切換えクラッチC₃に供給され、該クラッチを潤滑して、スプライン46d、42aから外方に排出される。

【0046】また、電気モータのロータ46は、その鏝部46a及びスリーブ部材46bがベアリング50、5

1を介して支持部材49に直接支持されており、ステータ45の間隙を均一かつ一定に保持して、常に安定したモータ性能を維持している。ついで、3速自動変速装置6の作動について、図3の作動表に沿って説明する。上述した内燃エンジン1及び／又は電気モータ7による回転は、ロータ46からスプライン46d、42aを介して入力部材であるシリンダ部材42に伝達される。

【0047】1速(1ST)状態は第1の(フォワード)クラッチC₁を接続する。すると、入力部材42の回転は、該クラッチC₁を介してシングルプラネタリギヤ26の(小)リングギヤR₁に伝達され、かつこの状態では、デュアルプラネタリギヤ27の(大)リングギヤR₂は第1のワンウェイクラッチF₁により回転が阻止されているので、サンギヤS₁、S₂を逆方向に空転させながら共通キャリアCR₁が正方向に大幅減速回転され、該回転が出力ギヤ35から取出される。

【0048】また、2速(2ND)状態では、第1のクラッチC₁の接続に加えて第1の(セカンド)ブレーキB₁が作動する。すると、サンギヤS₁、S₂がブレーキB₁により回転が停止され、従って入力部材42からの小リングR₁の回転は、デュアルプラネタリギヤ27の大リングギヤR₂を正方向に空転させながらキャリアCR₁を正方向に減速回転し、該回転が出力ギヤ35に2速として取出される。

【0049】また、3速(3RD)状態では、第1の(フォワード)クラッチC₁接続に加えて第2の(ダイレクト)クラッチC₂が接続する。すると、入力部材42の回転が第1のクラッチC₁を介して小リングギヤR₁に伝達されると共に、入力軸11の回転が第2のクラッチC₂を介してサンギヤS₁、S₂に伝達され、かつ入力切換えクラッチC₃が接続状態にあって、入力部材42と入力軸11とは同回転しており、従って両プラネタリギヤ26、27が一体に回転して、キャリアCR₁を介して出力ギヤ35から入力部材42と同速回転が取出される。

【0050】更に、リバース(REV)レンジでは、第2のクラッチC₂及び第2の(1ST・リバース)ブレーキB₂が作動する。すると、入力部材42と同回転している入力軸11の回転はクラッチC₂を介してサンギヤS₁、S₂に伝達され、かつこの状態ではデュアルプラネタリギヤ27の大リングギヤR₂が第2のブレーキB₂の制動により固定されているので、シングルプラネタリギヤ26の小リングギヤR₁を逆転させながらキャリアCR₁も逆転し、該キャリアの逆転が出力ギヤ35に取出される。

【0051】また、コースト時における1速状態ではワンウェイクラッチF₁がフリー状態になるが、第1のク *

* ラッチC₁の接続に加えて第2のブレーキB₂が作動すると、該ブレーキB₂により大リングギヤR₂が固定状態となり、1速状態が保たれる。また2速、3速及びリバースにあっては、ワンウェイクラッチを介していないので、コースト状態にあっては該変速段を保持される。従って、前述したコースト時における電気モータ7による回生ブレーキ機能は、常に維持される。

【0052】そして、上述した各変速段による出力ギヤ35の回転は、ギヤ61、62、63を介して減速され、ディファレンシャル装置9から左右の車軸65a、65bそして前輪66a、66bに伝達される。

【0053】なお、上述した前進3速及び後進1速の自動変速装置6は、コンパクト、特に軸方向寸法の短縮化が図られたものであると共に、信頼性の高いものであり、かつ後端部に電気モータ7を付設しても、ロータ内側に入力切換えクラッチC₃及びその油圧アクチュエータ56を配置する等により、エンジン横置きタイプのF・F車輛用として搭載可能である。また、自動変速装置は、上述した実施例のものに限らず、例えば、コンパクト特に軸方向の短縮化が図られている特開昭63-107812号公報に示されているようなもの等、他の自動変速装置でもよいことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例を示す概略図。

【図2】その具体化したハイブリットユニットを示す断面図。

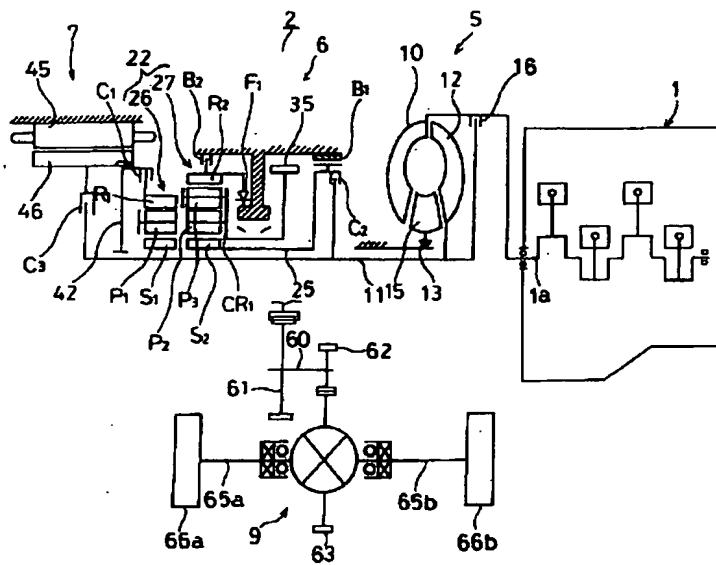
【図3】その自動変速装置の各クラッチ及びブレーキの作動を示す図。

【図4】本実施例を適用したハイブリット車輛の平面図。

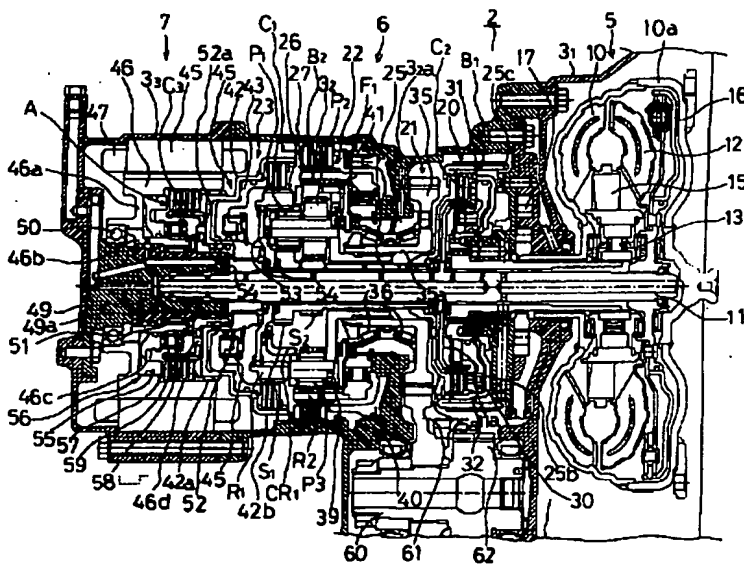
【符号の説明】

- | | |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 燃焼エンジン |
| 1a | エンジン出力軸 |
| 2 | ハイブリットユニット |
| 3, | モータケース |
| 5 | トルクコンバータ |
| 6 | 自動変速装置 |
| 7 | 電気モータ |
| 22 | プラネタリギヤユニット(部) |
| 26 | シングルプラネタリギヤ |
| 27 | デュアルプラネタリギヤ |
| C ₁ | 第1の(フォワード)クラッチ |
| C ₂ | 第2の(ダイレクト)クラッチ |
| C ₃ | 入力切換えクラッチ |
| B ₁ 、B ₂ 、F ₁ | 係止手段(第1のブレーキ、第2のブレーキ、第1のワンウェイクラッチ) |

【図1】



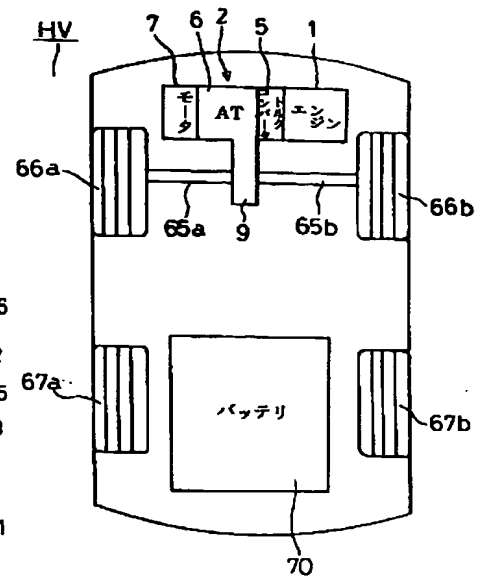
【図2】



【図3】

	C ₁	C ₂	B ₁	B ₂	F ₁
1ST	○			○	○
2ND	○		○		
3RD	○	○			
REV		○		○	

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 悟
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内